

ЭПАИД.

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.КОРОЛЁВА**

Задача № 4

**Оценка схемной надёжности тормозной системы
самолета АН-12**

Самара 2002

Составитель: Г.А.Новиков.

УРК 629.7.017.1- 192

Оценка схемной надёжности тормозной системы самолета АН-12: Задача N, практикум.

Самар. гос. аэрокос. ун-т. Сост.: Г.А.Новиков, Самара, 2002. 7с.

Приведены варианты заданий, устройство и принцип работы системы, интенсивности отказов агрегатов, содержание решения.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П.Королёва.

Рецензент: Е.А.Панин.

Агрегаты системы управления тормозами колес шасси

В систему управления тормозами колес входят следующие агрегаты:

- четыре тормозных клапана 4 и 6 (УГ-92/1),
- два электрогидравлических выключателя 96 (УГ-34/2),
- четыре соленоидных электрических крана 72 и 74 автомата торможения (УЭ-24/1);
- челночные клапаны 52, 59, 77 и 95 (УГ-93/1);
- дозаторы 53, 57, 76, 93 (ГА-172/2);
- клапан 5 аварийного торможения колес (УГ-39).

Работа системы управления тормозами

Давление жидкости от гидроаккумулятора левой гидросистемы передается одновременно ко всем четырем тормозным клапанам 4 и 6 (УГ-92/1),

При нажатии на тормоза командиром корабля редуцированное давление передается к кранам 72 и 74 (УЭ-24/1) и гидравлическим выключателям 96 (УГ-34/2). Далее жидкость проходит через краны УЭ-24/1 к челночным клапанам 52, 59, 77 и 95 (УГ-93/1) и затем через дозаторы 53, 57, 76 и 93 (ГА-172/2) поступает в цилиндры тормозов колес.

В случае срабатывания автомата торможения, при проскальзывании колес, срабатывают те или другие краны 72 и 74 и жидкость из тормозов сливается в гидробаки по сливной магистрали.

При включении крана аварийного торможения 5 (УГ-39) давление проводится также к челночным клапанам 52, 59, 77 и 95, перебрасывает челноки, а затем по той же магистрали, что и при основном торможении, поступает к цилиндрам тормозов.

При аварийном торможении система автомата торможения в работе не участвует.

При отказе одного УГ-34 напряжение подается на все четыре крана растормаживания. При срабатывании одного из четырех датчиков юза при проскальзывании колес напряжение подается на два крана растормаживания и растормаживаются все передние или все задние колеса. Давление в каждой тележке измеряется двумя датчиками, соединенными с одним указателем.

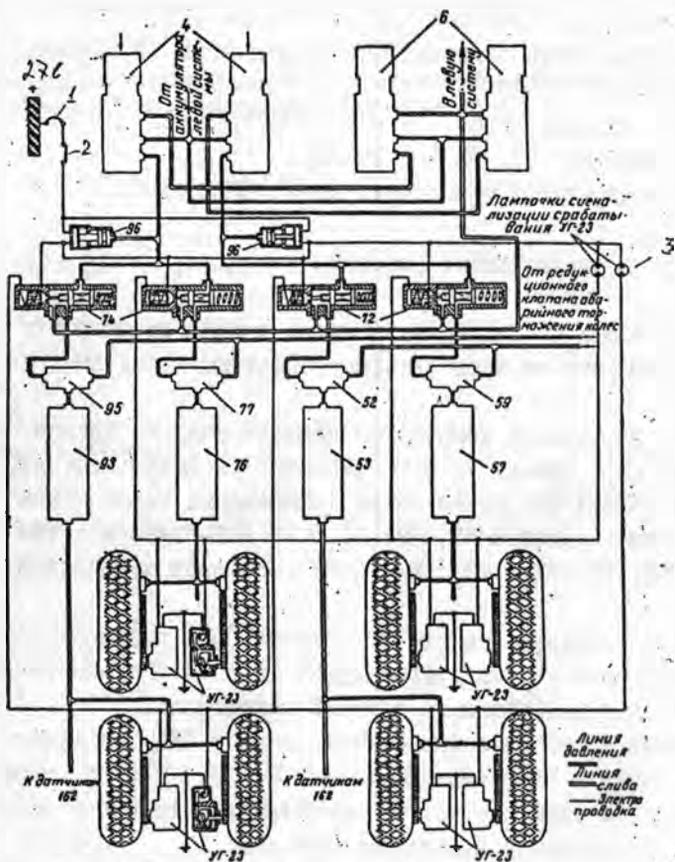


Рис. 1. б. Схема работы автомата тормозов колес шасси

1 - АЗР-10; 2 - выключатель; 3 - лампочки сигнализации

Варианты заданий:

Оценить методом структурных схем схемную надежность при наработке 100 часов:

ВАРИАНТ 4.1.

Основной системы торможения в неавтоматическом режиме.

ВАРИАНТ 4.2.

Аварийной системы торможения.

ВАРИАНТ 4.3.

Основной системы торможения в автоматическом режиме.

ВАРИАНТ 4.4.

Системы подтормаживания колес при уборке шасси.

ВАРИАНТ 4.5.

Системы торможения в целом.

Система управления тормозами колес

Торможение главных колес шасси (рис. 11.1, а) производится из кабины пилота как командиром корабля, так и вторым пилотом.

Основное торможение осуществляется от левой гидросистемы, аварийное — от правой гидросистемы и только командиром корабля.

Контроль за давлением гидросмеси в системе торможения осуществляется при помощи электроманометра.

Основное торможение производится путем нажатия носками на подножки педалей. Это нажатие через систему рычагов передается на тормозные клапаны.

Аварийное торможение производится путем вытягивания на себя ручек, при этом нажимаются штоки клапана 5 аварийного торможения.

Как при основном, так и при аварийном торможении обеспечивается одновременное и раздельное торможение правых и левых колес. Интенсивность торможения зависит от величины нажатия соответствующего тормозного клапана. Колеса шасси оборудованы датчиками автомата торможения УТ-23/2. Максимально допустимое давление в тормозах равно $100 \cdot 10^5$ кг/см².

При выходе из строя правой и левой гидросистемы нормальная работа тормозов обеспечивается гидроаккумулятором левой гидросистемы. Подзарядка гидроаккумулятора может быть произведена с помощью ручного насоса НР-01, находящегося в кабине пилотов.

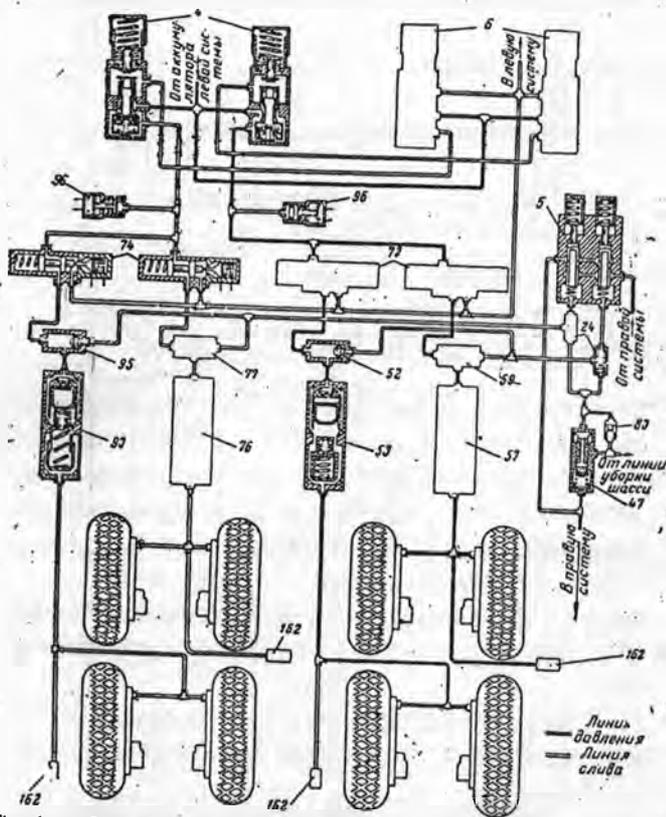


Рис. 1 а. Схема гидросистемы управления торможением колес шасси

4,6 - клапаны УТ-92; 96 - УТ-34; 72,74 - краны растормаживания; 52,59,77,95 - мелочные клапаны; 53,57,76; 93 - дозаторы; 162 - датчик давления; 5 - клапан УТ-39; 24 - перекрывной клапан; 83 - обратный клапан; 47 - редуктор ГА-150/3

Расчет показателей надежности системы произвести методом структурных схем. Значения интенсивностей отказов элементов системы приведены в таблице I.

Таблица I
Интенсивности отказов элементов

№	Наименование элемента	$\lambda \times 10^{-5}, 1/ч$	Колич. элем.
1.	УГ-92	10	4
2.	УГ-39	5	2
3.	УГ-34	1	2
4.	Кран растормаживания	5	4
5.	Челночный клапан	0,1	4
6.	Дозатор	0,1	4
7.	Датчик юза	8	8
8.	Датчик давления	0,5	4
9.	Указатель манометра	0,5	2
10.	Перекрывной клапан	0,1	2
11.	ГА-150/3	0,2	1
12.	Обратный клапан	0,1	1
13.	АЗР-10	0,1	1
14.	Выключатель	0,1	1
15.	Лампочка	0,1	2
16.	Провода	0,01	20
17.	Ниппельные соединения трубопроводов	0,5	50
18.	Тормозные цилиндры	0,1	64
19.	Летчик	0,01	2

По результатам расчетов составляется отчет. Отчет должен содержать:

1. Принципиальную схему системы, краткое описание ее работы, сведения о влиянии. Отказов
2. Структурную схему системы.
3. Уравнение надежности отдельных блоков и всей системы.
4. Рассчитанные величины вероятности безотказной работы и интенсивности отказа системы, среднего времени наработки системы до отказа.

5. Сравнение надежности системы с нормативными требованиями

ЛИТЕРАТУРА

1. Радченко И.В. и др. Турбовинтовые самолеты Ан-10, Ан-10А: Учебное пособие.—М.: Редиздат аэрофлота, 1963.— 615 с.

Учебное издание

Задача N 4

Оценка схемной надежности тормозной системы самолета Ан-12.

Практикум

Составитель: Герман Арсеньевич Новиков

Самарский аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева
443086, Самара, Московское шоссе 34.